

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-329079

(43) 公開日 平成10年(1998)12月15日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

B 2 5 J 17/02

B 2 5 J 17/02

C

17/00

17/00

L

19/00

19/00

G

F

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-111874

(22) 出願日 平成10年(1998)4月22日

(31) 優先権主張番号 T O 9 7 A 0 0 0 3 4 9

(32) 優先日 1997年4月23日

(33) 優先権主張国 イタリア (I T)

(71) 出願人 590003342

コマウ・ソシエタ・ペル・アチオニ

COMAU SOCIETA PER A  
Z I O N I

イタリア10095グルッリアスコ (トリノ)、  
ヴィア・リヴェルタ30番

(72) 発明者 アルド・フィオーラ

イタリア10045ピオッサスコ (トリノ)、  
ヴィア・サバ3番

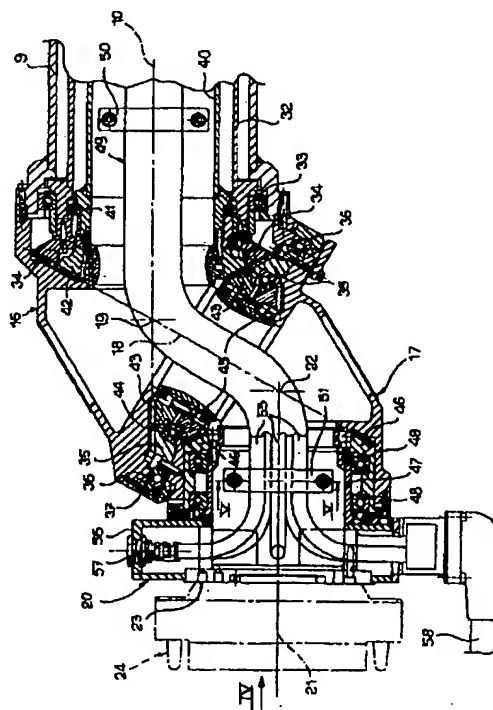
(74) 代理人 弁理士 青山 稔 (外3名)

(54) 【発明の名称】 ロボットの手首構造

(57) 【要約】

【課題】 簡易化及び規格化された構造を有する結合フランジを備えた工業用のロボットの手首構造を提供する。

【解決手段】 工業用ロボットの手首構造は、同一平面上にあり相互に傾斜した軸線 (10, 18, 21) まわりに互いに回転する3個の手首要素 (16, 17, 20) を備える。手首要素 (16, 17, 20) の内部には、ロボットの手首に固定される工具に接続される供給ケーブルを挿通自在な空間が形成されている。第3の手首要素 (20) は、前部フランジ (23) を備えると共に、供給線 (55) 用の複数の径方向出口 (57) を備える。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロボットの腕部（9）により、このロボットの腕部（9）を支持する支持構造（8）に対して、第1の軸線（10）まわりに回転可能に支持された第1の手首要素（16）と、

前記第1の手首要素（16）により、前記第1の軸線（10）に対して所定角度で交差する第2の軸線（18）まわりに回転可能に支持される第2の手首要素（17）と、

前記第2の手首要素（17）により、前記第2の軸線（18）に対して傾斜し、かつ、前記第1及び第2の軸線（10、18）と同一平面に含まれる第3の軸線（21）まわりに回転可能に支持され、工具の結合フランジ（23）を備える第3の手首要素（20）とを備え、前記ロボットの腕部（9）は中空であって、前記第2及び第3の手首要素（17、20）が、前記ロボットの腕部（9）の内部に同心に配置された2本の管状シャフト（32、40）に回転可能に接続され、

ロボットの手首と対向する前記ロボットの腕部（9）及び前記管状シャフト（32、40）の両端は、前記ロボットの腕部（9）及び前記第2及び第3の手首要素（17、20）を駆動するための個々の電動モータ（25、26、27）に接続され、

前記手首要素（16、17、20）及び前記同心に配置された管状シャフト（32、40）の内部に、ロボットの手首に結合される工具用の電気及び流体供給線（55）が挿通自在な空間が形成された工業用のロボットの手首構造であって、

前記第3の手首要素（20）は、工具を結合するための規格化された前部フランジ（23）を備えると共に、前記供給線（55）用の複数の径方向出口（57）が設けられた周壁（56）を備えることを特徴とする工業用のロボットの手首構造。

【請求項2】 前記駆動用の電動モータ（25、26、27）は、前記ロボットの腕部（9）を支持する前記支持構造（8）に支持されると共に、平行な軸線を有する一対の歯車により、前記ロボットの腕部（9）と前記同心に配置された管状シャフト（32、40）に接続される請求項1に記載の工業用のロボットの手首構造。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載の手首構造を備えるロボット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ロボットの腕部により、このロボットの腕部を支持する支持構造に対して、第1の軸線まわりに回転可能に支持された第1の手首要素と、前記第1の手首要素により、前記第1の軸線に対して所定角度で交差する第2の軸線まわりに回転可能に支持される第2の手首要素と、前記第2の手首要素により、前記第2の軸線に対して傾斜し、かつ、前記第50

2

1及び第2の軸線と同一平面に含まれる第3の軸線まわりに回転可能に支持され、工具の結合フランジを備える第3の手首要素とを備え、前記ロボットの腕部は中空であって、前記第2及び第3の手首要素が、前記ロボットの腕部の内部に同心に配置された2本の管状シャフトに回転可能に接続され、ロボットの手首と対向する前記ロボットの腕部及び前記管状シャフトの両端は、前記ロボットの腕部及び前記第2及び第3の手首要素を駆動するための個々の電動モータに接続され、前記手首要素及び前記同心の管状シャフトの内部に、ロボットの手首に結合される工具用の電気及び流体供給線が挿通自在な空間が形成された公知のタイプの工業用のロボットの手首構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】この種のロボットの手首構造は、例えば、米国特許第4、151、390号に開示されている。前記の公知の解決手段は、工具に対して電気及び流体を供給するためのケーブルを完全に腕部及びロボットの手首内に配置できるため、特に有利である。しかし、この解決手段の欠点は、前記ロボットの第3の手首要素に工具の結合フランジを設ける必要がある点にあり、工具に対する供給線が通過可能とするためには、このフランジを規格化することができない。例えば、前記工具が電気スポット溶接ヘッドである場合、これらの供給線には、溶接電極に動力電気を供給するためのケーブル、前記溶接ヘッドと協働するセンサ装置から発信される信号を伝送する電気ケーブル、前記溶接ヘッドのアクチュエータに圧縮空気を供給するための管（又は、溶接ヘッドが電動モータにより駆動される場合には電気ケーブル）、及び電極に冷却水を供給するためのケーブルが含まれる。

## 【0003】

【課題を解決するための手段】前記従来の公知の解決手段を簡易化するために、本発明は、最初に示したタイプのロボットであって、前記第3の手首要素が工具を結合するための規格化された前部フランジを備え、この前部フランジの外周に複数の電気及び流体供給線の径方向出口を備えることを特徴とするものを提供する。

【0004】前記第3の手首要素は、特に、前記外周に流体結合のための複数の接続要素や、工具の種々の電気装置に接続するための電気コネクタを備えている。前記の特徴により、EN29409-1規則（EN29409-1 rules）に基づいて簡易化及び規格化された構造を有する結合フランジを備えたロボットの手首構造を提供することができる。

【0005】前記課題を解決するために本発明は、ロボットの腕部により、このロボットの腕部を支持する支持構造に対して、第1の軸線まわりに回転可能に支持された第1の手首要素と、前記第1の手首要素により、前記第1の軸線に対して所定角度で交差する第2の軸線まわ

3

りに回転可能に支持される第2の手首要素と、前記第2の手首要素により、前記第2の軸線に対して傾斜し、かつ、前記第1及び第2の軸線と同一平面に含まれる第3の軸線まわりに回転可能に支持され、工具の結合フランジを備える第3の手首要素とを備え、前記ロボットの腕部は中空であって、前記第2及び第3の手首要素が、前記ロボットの腕部の内部に同心に配置された2本の管状シャフトに回転可能に接続され、ロボットの手首と対向する前記ロボットの腕部及び前記管状シャフトの両端は、前記ロボットの腕部及び前記第2及び第3の手首要素を駆動するための個々の電動モータに接続され、前記手首要素及び前記同心に配置された管状シャフトの内部に、ロボットの手首に結合される工具用の電気及び流体供給線が挿通自在な空間が形成された工業用のロボットの手首構造であって、前記第3の手首要素は、工具を結合するための規格化された前部フランジを備えると共に、前記供給線の複数の径方向出口が設けられた周壁を備えることを特徴とする工業用のロボットの手首構造を提供するものである。

【0006】前記駆動用の電動モータは、前記ロボット20の腕部を支持する前記支持構造に支持されると共に、平行な軸線を有する一対の歯車により、前記ロボットの腕部と前記同心に配置された管状シャフトに接続されることが好ましい。

【0007】さらに、本発明は、前記手首構造を備えるロボットを提供するものである。本発明の他の特徴及び利点は、添付図面を参照した以下の説明により明らかとなるが、これらの例は全く非限定的な例である。

【0008】

【発明の実施の形態】図1において、符号1は本発明に係るロボットの手首構造を使用する工業用のロボットを概略的に示している。本発明のロボットの手首構造は他のいかなる異なるタイプのロボットにも使用することができることは明らかであり、この工業用のロボット1は単なる非限定的な例に過ぎない。

【0009】図示の例では、工業用のロボット1は、直立部3を鉛直軸線4まわりに回転可能に支持する基部構造2を備えている。直立部3は、鉛直腕部5を水平軸線6まわりに回転可能に支持している。鉛直腕部5の上端は、腕部9を支持する支持構造8を水平軸線7まわりに40回転可能に支持している。腕部9は、支持構造8により、この腕部9の軸線と一致する第1の軸線10まわりに回転可能に支持されている。腕部10の末端は、電気スポット溶接ヘッド等の工具（図1には図示せず。）に結合される手首11を支持している。

【0010】前記工業用のロボット1の基部構造2には、前記鉛直軸線4まわりの直立部3の回転を駆動するためのモータ及び減速ユニット12が組み込まれている。前記直立部3は、前記鉛直腕部5の水平軸線まわりの回転を駆動するためのモータユニット13を支持して 50

4

いる。また、前記直立部3は、伝動レバー14により支持構造8の水平軸線7まわりの回転を駆動するモータユニット（図1には図示せず。）を支持している。さらに、軸線10まわりの腕部9の回転及び手首11の回転は、以下に詳細に説明するように、支持構造8により支持された電動モータにより駆動される。

【0011】図2に示すように、手首11と対向する端部のみが図示されている工業用のロボット1の腕部9は、支持構造8の管状部（第1の手首要素）16に対して複数のベ어링15（図2にはそのうちの1個のみが図示されている。）により支持されている。

【0012】図3に示すように、工業用ロボット1の管状の腕部9の末端部は、第1の手首要素16に強固に支持されており、その結果、第1の手首要素16は腕部9と共に軸線10まわりに回転可能である。第1の要素16は、前記軸線10と符号19で交差し、かつ、軸線10に対して傾斜している第2の軸線18まわりに回転可能となるように第2の手首要素17を支持している。第2の手首要素17は、前記軸線18と符号22で交差し、かつ、軸線18に対して傾斜している第3の軸線21まわりに回転可能となるように第3の手首要素20を支持している。また、軸線21は、軸線10、18を含む平面と同一平面に含まれている。

【0013】図示の例では、軸線21は軸線10に対して平行である。第3の手首要素20は、図4に正面図を示す前部フランジ23と、図3において符号24で示す電気スポット溶接ヘッド等の工具を固定するための手段を備えている。

【0014】前記3個の手首要素16、17、20は、支持構造8（図1に図示する。）により支持された3個のモータ及び減速ユニット25、26、27（図2に図示する。）により、それぞれの軸線10、18、21まわりに回転駆動される。

【0015】モータ及び減速ユニット25、26、27は、手首要素16、17、20に接続されており、手首要素16、17、20は個々の歯車伝動機構を介してモータ及び減速ユニット25、26、27により駆動される。特に、モータ及び減速ユニット25の出力軸には、歯付ホイール28（図2に図示する。）が固定されており、この歯付きホイール28は、管状腕部29の基端に強固に接続された他の歯付きホイール29にかみ合っている。前記のように、管状の腕部9の末端部（図3に図示する。）は、前記第1の手首要素16に強固に接続されており、前記モータ及び減速ユニット25が作動すると、第1の手首要素16が管状の腕部9と共に軸線10まわりに回転する。モータ及び減速ユニット26は、前記管状の腕部9内に同心に配置された管状シャフト32の一端に強固に接続された歯付きホイール31とかみ合う歯付きホイール30を駆動する。管状シャフト32の他端（図3に図示する。）は、軸受33により管状の腕

5

部9に対して軸線10まわりに回転可能に支持されると共に、その軸線が前記軸線10と一致するように配置されたかさ歯車34を支持している。また、このかさ歯車34は、その軸線が前記軸線18と一致するように配置され、かつ、第2の手首要素17に強固に接続された他のかさ歯車35とかみ合っている。

【0016】後者のかさ歯車35は、軸受36、第1の手首要素16の軸線18と同心の管状付加部37により、軸線18まわりに回転可能に支持されている。従って、モータ及び減速ユニット26の電動モータが作動すると、この電動モータは一对のかさ歯車30、31により、管状の腕部9内に同心に配置された管状シャフト32の回転を駆動する。管状シャフト32は、その回転を一对のかさ歯車34、35により第2の手首要素17に伝達し、その結果、第2の手首要素17が軸線18まわりに第1の手首要素16に対して回転する。

【0017】前記モータ及び減速ユニット26は、他の歯付きホイール39とかみ合う歯付きホイール38を駆動する。前記歯付きホイール39は、管状シャフト32内に同心に配置された管状シャフト40の基端部に強固20に接続されている。管状シャフト40の末端部(図3に図示する。)は、軸受41により管状シャフト32の軸線10まわりに回転可能に支持されており、その軸線が前記軸線10と一致するかさ歯車42を支持している。このかさ歯車42は、かさ歯車43にかみ合っている。かさ歯車43は、その軸線が前記軸線18と一致し、軸受44により、かさ歯車35に対して軸線18まわりに回転可能に支持されている。かさ歯車43は、同軸であるが互いに反対方向を向いたかさ歯車45に強固に連結されている。このかさ歯車45は、軸線21と一致する30軸線を有するかさ歯車46とかみ合っている。かさ歯車46は第3の手首要素20の一部を形成する管状本体47に強固に連結されている。

【0018】管状本体47は、軸受48、軸線21と同心の第2の手首要素17の管状付加部により、軸線21まわりに回転可能に支持されている。従って、モータ及び減速ユニット27の電動モータが作動すると、この電動モータは、一对の歯車38、39により管状シャフト40の軸線10まわりの回転を駆動する。管状シャフト40は、この回転を一对のかさ歯車42、43及び一对40のかさ歯車45、46により第3の手首要素20へ伝達する。第3の手首要素20は、第2の手首要素17に対して軸線21まわりに回転駆動される。同時に、及び/又は、交互に3個のモータ及び減速ユニット25、26、27を駆動することにより、ロボットの手首構造を所定の作動空間内の所望の位置に、工具の結合フランジ23を移動させることができる。

【0019】前記したように、前記腕部及びロボットの手首構造の一般的構造は、それ自体公知である。しかしながら、3個のモータ及び減速ユニット25、26、250

6

7が支持構造8に強固に連結され、かつ、前記したタイプの歯車伝動機構により、3個の手首要素に連結された構成は、新規かつ独自のものである。

【0020】しかし、本発明の最も重要な特徴は以下に説明する点にある。この説明の最初で明らかにしたように、前記の概略的な配列の利点は、管状の腕部9、管状シャフト32、40の内部に、3個の手首要素16、17、20の内部と同様の空間が形成され、この空間はロボットの手首に固定される工具に接続される電気及び流体供給線を挿通自在であることである。

【0021】従って、電気及び流体供給線を完全に管状の腕部9内に配置することができ、それにより幾つかの利点を得られる。すなわち、管状の腕部9の外形寸法をより縮小することができ、電気及び流体供給線と工業用ロボット1の配置位置の周囲の固定部との干渉の危険がなく、また、ロボットを使用するための操作が実行されるときケーブルや管の変形やねじれによる問題を低減することができる。例えば、前記工具24が電気スポット溶接ヘッドである場合、前記供給線には、溶接電極へ電力供給するためのケーブル、工具と協働するセンサの発信する信号を伝送するための電気ケーブル、溶接ヘッドを駆動する装置へ圧縮空気を供給する管(ヘッドが電動モータにより駆動される場合には電気ケーブル)、及び電極冷却回路に水を供給するための管が含まれる。

【0022】図3において、符号49は、管状の腕部9及びロボットの手首の内部を通過する前記したケーブルのバンブル(bungle)である。このバンブル49は、それぞれ管状シャフト40と管状要素47内に配置された2個のクランプ50、51により挟持される。図5は、クランプ51の横断面を示し、これは前記クランプ50も同一である。クランプ51は、ねじ53により互いに挟持しあう顎部52と、種々の供給ケーブル55の周囲に同心に配置される環状のロック要素54とを備えている。

【0023】図3及び図4に示すように、第3の手首要素20は周壁56を備えている。この周壁56に沿って、結合フランジ24に対して固定される工具上に種々の用具を接続するための接続要素ないしはコネクタ57が軸線21に対して径方向に設けられている。

【0024】第3の手首要素20上に供給ケーブル55の出口を径方向に配置したため、工具用の結合フランジ23を簡易な構造とすることができ、特に、手首の外部に供給ケーブルを備えるロボットに通常使用される同じ規格のフランジを使用することができる。

【0025】特に、図4に示す例では、符号A、B、C及びDで示す位置には、溶接ヘッドの電極を冷却するための回路へ向かう水の出口が設けられている。符号E、F及びGで示す位置には、溶接ヘッドアクチュエータへ向かう圧縮空気の出口が設けられている。また、符号H、I、Lの位置のコネクタは、工具により支持される

7

センサ装置の入力又は出力信号を伝送する。また、図4において最下部に位置する3本のケーブル55は、電極への電力供給用であり、それぞれ本発明の径方向出口であるコネクタ57により外部ケーブル58（図3に示す。）に接続されている。管ないしケーブル55は可撓性を有するため、工業用のロボット1の使用中は、3個の手首要素に対して相対移動可能である。

【0026】以上説明したように、本発明に係るロボットは、簡易化された手首構造、特に、規格化されたの工具用の結合フランジを備えている。当然、本発明の原理10と同一であれば、構造の詳細及び実施形態は、本発明の範囲を離れることなく、単なる例である説明及び図示した上記の実施形態から大幅に変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るロボットの実施例の側面図である。

【図2】 ロボットの手首に対向するロボットの腕部の

端部の一部断面拡大図である。

【図3】 ロボットの手首の一部断面拡大図である。

【図4】 ロボットの手首を図3の矢印IV方向から見た矢視図である。

【図5】 図3のV-V線での断面図である。

【符号の説明】

9 腕部

10 第1の軸線

16 第1の手首要素

17 第2の手首要素

18 第2の軸線

21 第3の軸線

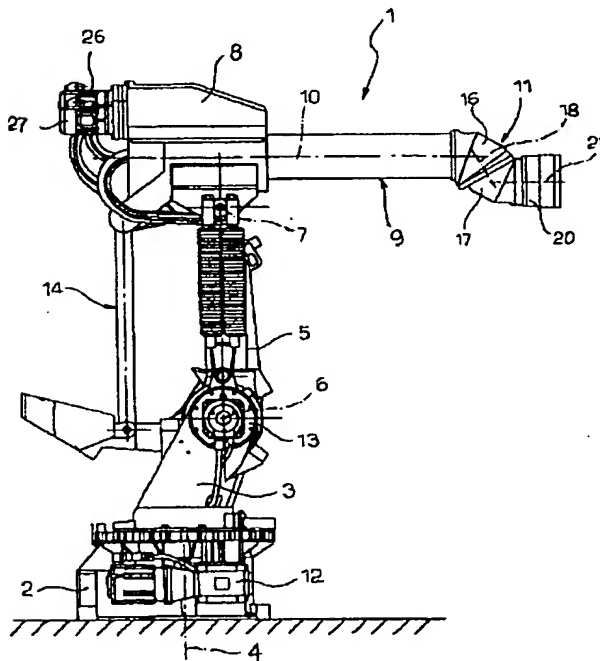
20 第3の手首要素

23 結合フランジ

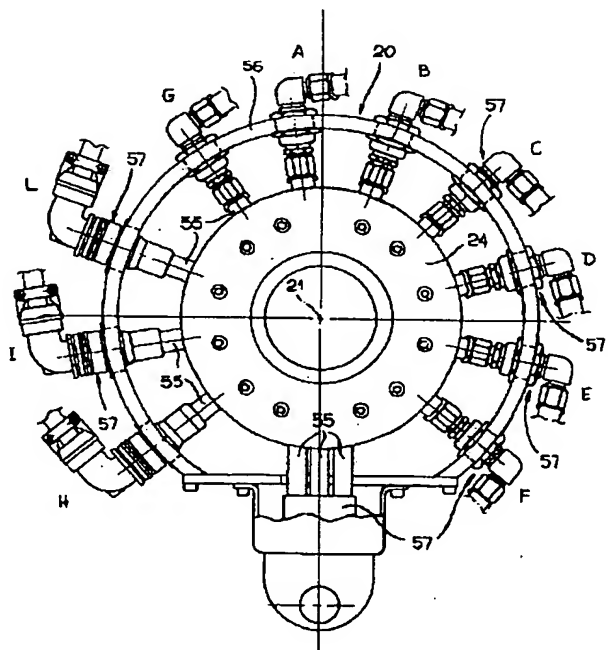
32, 40 管状シャフト

32, 40 管状シャフト

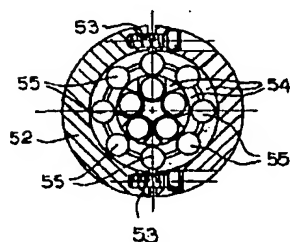
【図1】



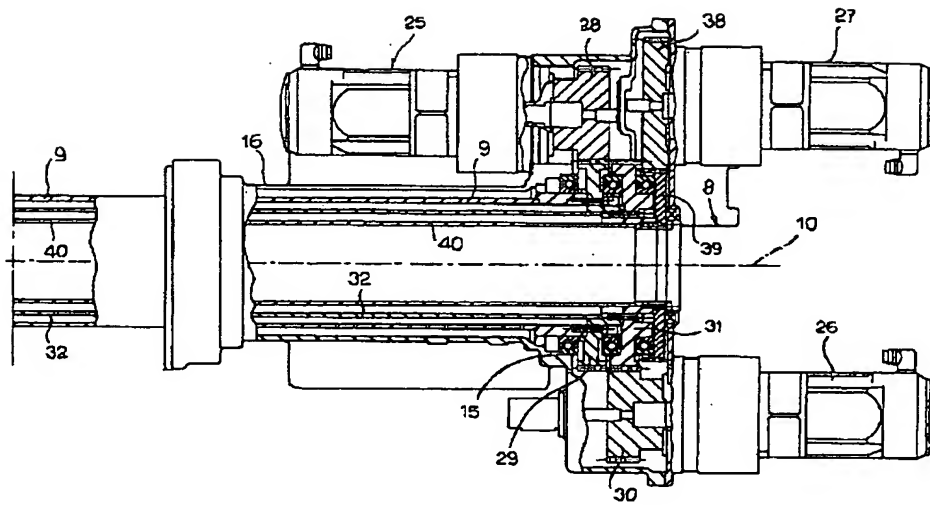
【図4】



【図5】



【図2】



【図3】

